

# Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Formationen

Kernprobleme, Stand der Realisierung und Schlussfolgerungen

# Inhalt:

- Was bedeutet Endlagerung?
- Kernprobleme der Endlagerung
- Situation der Endlagerung in Deutschland und anderen Ländern
- Fazit (Situation Deutschland)

# Was bedeutet Endlagerung?

- Merkmale der Endlagerung:
  - Keine Überwachung
  - Keine Wartung, keine Reparatur
  - Nach Stilllegung des EL **langfristig passive Sicherheit!** (Rückholung in D nicht vorgesehen)

[ → **Zwischenlagerung** ]

# Kernprobleme der Endlagerung

- Erforderlicher Isolationszeitraum sehr lang



- **Langzeitsicherheit!**
- Wie Langzeitsicherheit nachweisen?
- Gesellschaftliche **Akzeptanz** (EL-Standort)

# Langer Isolationszeitraum


- Abfälle für ca. **1 Mio Jahre isolieren!**

Zum Vergleich: Ende der letzten Eiszeit vor 10.000 a,  
Auftreten des frühen Homo sapiens vor (mind.) 200.000 a

- Aber: radioaktive Abfälle nach 1 Mio Jahre  
nicht ungefährlich

Einige Radionuklide (z.B. J-129, Np-237, langlebige  
Zerfallsketten) stellen dann immer noch ein erhebliches  
Gefahrenpotenzial dar

# Wie Langzeitsicherheit nachweisen?

- Prognose der geologischen Entwicklung am EL-Standort (Rückbetrachtung mind. 10 Mio a)
- Modellrechnungen zur Radionuklidausbreitung und potenzieller Strahlenexposition (Vergleich mit „Grenzwerten“ der Strahlenschutzverordnung)
- Sonstige Argumente (natürliche Analoga u.ä.)
- Aber: exakter **Beweis der Langzeitsicherheit ist nicht möglich**  nur „**Indizienbeweis**“ möglich

# Gesellschaftliche Akzeptanz der EL

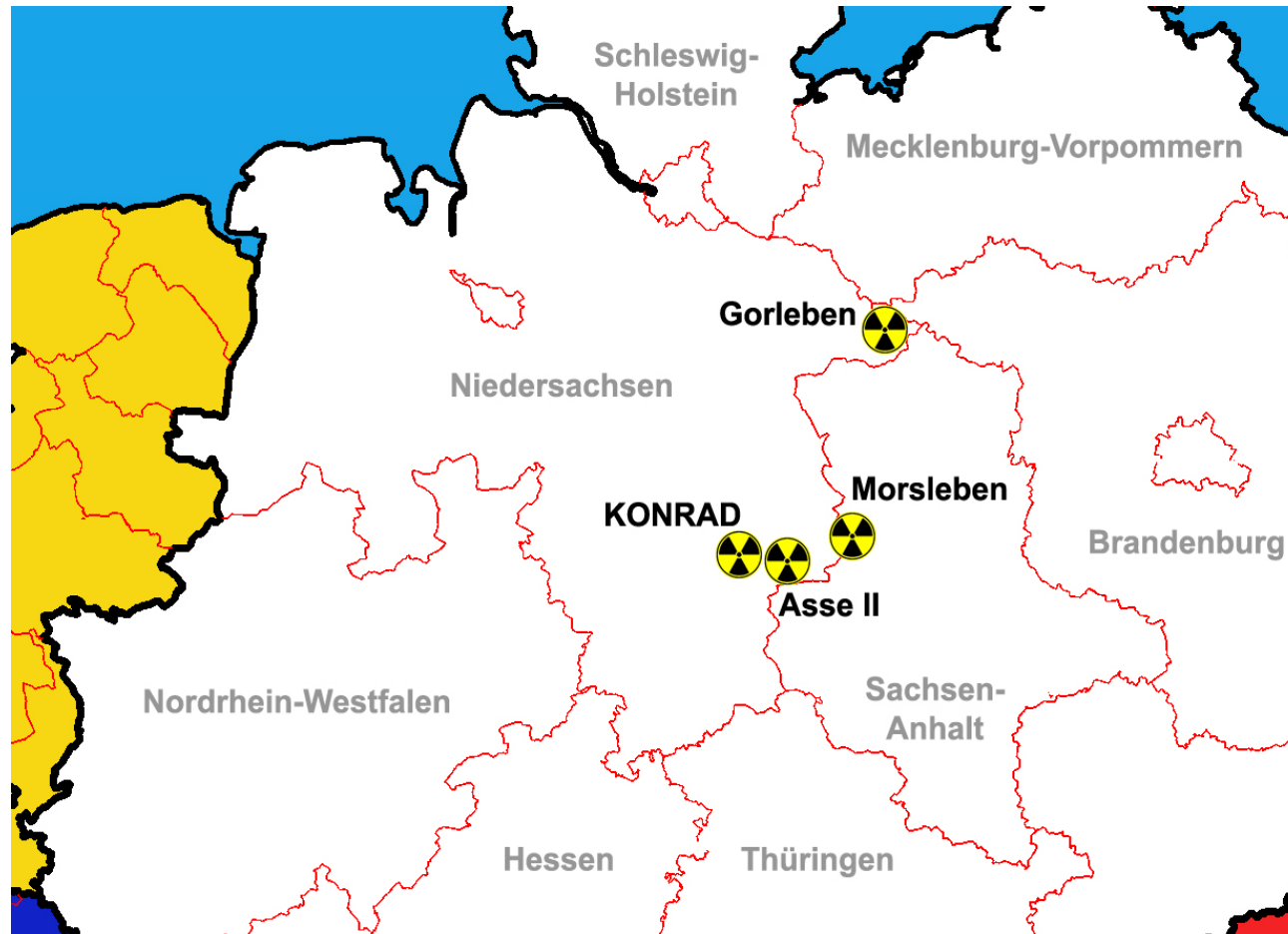
- Häufig: Grundsätzlich gegen Atomenergie
- Häufig auch: Langzeitsicherheit ist nicht nachzuweisen, Unsicherheiten, ...
- Zudem: Bürger sind nicht zu den Standorten der EL gefragt worden
- Insgesamt: Entscheidungen in D zur Endlagerung bisher immer obrigkeitsstaatlich (Ausnahme Asse)!

# Endlagerung in Deutschland

- „Versuchs-“Endlager Asse (Salz)
- Endlager Morsleben (Salz)
- Endlager Konrad (Fe-Erz + Tonstein)
- Endlagerprojekt Gorleben (Salz)



# Endlagerstandorte in Deutschland



# Endlagerung weltweit

- Es existiert kein Endlager für HAW/abgebrannte BE
- Relativ fortgeschritten: CH, S, FI, F, USA(?), D(?) – [in F, Ch, GB Neubeginn!]
- Mehrere Länder mit EL für LAW/MAW oder spezielle Abfälle (z.B. WIPP); meist nur kurzlebige Radionuklide ( $t_{1/2} < 30$  a)

# Fazit für Deutschland

- Endlagerung in tiefen geologischen Formationen ist die beste Möglichkeit, radioaktive Abfälle langfristig zu beseitigen.
- Dazu bedarf es einer **bundesweiten Standortsuche**, ggf. unter Einbeziehung von Gorleben! Dabei **Beteiligung der Bevölkerung**.
- Eine Voraussetzung für **Vertrauen und Akzeptanz** ist die Begrenzung der Laufzeiten der Atomkraftwerke (Abfallmengen).